

**ÜBER DIE AUSSAGEKRAFT DER SZINTIGRAPHIE
BEI ERKRANKUNGEN DER SPEICHELDRÜSEN**

Gottfried Egerer

1978



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Medizinischen Klinik Innenstadt
der Universität München
Direktor: Professor Dr. med. E. Buchborn

ÜBER DIE AUSSAGEKRAFT DER SZINTIGRAPHIE BEI
ERKRANKUNGEN DER SPEICHELDRÜSEN

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde
an der Ludwig Maximilians-Universität zu München



vorgelegt von
Dr. med. Gottfried Egerer
aus
Bischofteinitz

Mit Genehmigung des Fachbereichs Medizin der Universität München

Berichterstatter:	Prof. Dr. K. Kopetz
Mitberichterstatter:	Prof. Dr. E. Buchborn
Dekan:	Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 11. 4. 1978



Meiner lieben Frau gewidmet

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
EINLEITUNG	1
1. Geschichtlicher Überblick	3
2. Methodik	5
2.1. Altersverteilung	5
2.2. Geschlechtsverteilung	6
2.3. Lokalisation	6
2.4. Häufigkeit der Erkrankungen	7
2.5. Klinik	7
2.6. Therapie	8
2.7. Allgemeine Diagnostik	8
2.8. Spezielle Diagnostik - Szintigraphie	9
3. Ergebnisse	12
4. Diskussion	19
ZUSAMMENFASSUNG	23
LITERATURVERZEICHNIS	24
BILD - ANHANG	30

EINLEITUNG

Phylogenetisch zählen die menschlichen Kopfspeicheldrüsen zu den Anhangsdrüsen des Kopfdarmes und spielen im Rahmen der Verdauung eine wesentliche Rolle. Pathologische Bedeutung haben die Speicheldrüsen als primärer Sitz vielfacher Erkrankungen, aber auch als Ort der Manifestation mannigfaltiger Allgemeinerkrankungen, wobei sie vor allem auch auf Störungen des hormonalen Gleichgewichtes empfindlich reagieren.

Zu den Speicheldrüsen gehören neben den großen Kopfspeicheldrüsen *glandula parotidea*, *glandula submandibularis* und *glandula sublingualis*, die jeweils paarig angelegt sind, mehrere kleinere, vorwiegend solitäre Speicheldrüsen: labiale, inzisivale, buccale und palatinale Speicheldrüsen; Webersche Spüldrüse am oberen Tonsillenpol; retromolare (*glossopalatinale*) Speicheldrüse (*Carmaltsche Drüse*); linguale Speicheldrüsen und zwar im apicalen Teil die Nuhnsche Drüse, im mittleren Teil die rein serösen v. Ebnerschen Spüldrüsen und im hinteren Abschnitt der Zunge rein muköse Gleitspeicheldrüsen; pharyngeale Drüsen.

Trotz der relativ leichten Zugänglichkeit der Speicheldrüsen für Untersuchungen sind Klinik sowie diagnostische und therapeutische Möglichkeiten bei Erkrankungen der Speicheldrüsen nicht so gründlich erforscht und allgemein bekannt wie Physiologie und Pathologie der anderen großen Körperdrüsen.

Die Darstellung einer speziellen Untersuchungsmethode der Speicheldrüsen, der Szintigraphie ist Ziel dieser Arbeit.

Die Anregung dazu verdanke ich Herrn Dr. med. Johannes Klemm, akademischer Doktor an der Radiologischen Abteilung der Medizinischen Klinik der Universität München. Für seine wertvollen Hinweise und für seine Aufgeschlossenheit gegenüber allen Fragen und Problemen, die sich während der Arbeit ergeben haben, möchte ich ihm an dieser Stelle herzlich danken.

Mein besonderer Dank gilt auch Frau Eisenmenger, med.-techn. Assistentin an der szintigraphischen Abteilung der Medizinischen Klinik Innenstadt der Universität München, die in steter Bereitschaft für die Durchführung der Szintigramme sorgte.

1. Geschichtlicher Überblick

Grundlegende Kenntnisse über Entwicklungsgeschichte, Anatomie, Physiologie und Pathologie der Speicheldrüsen verdanken wir vor allem den Arbeiten von RAUCH, MATHIS, SEIFERT, KÖNIG u. a. Einen Gesamtüberblick über die Diagnostik von Speicheldrüsenerkrankungen gibt Theo BRANDS (1972).

Die ersten Forschungen auf diesem Gebiet aber gehen zurück auf den Engländer Thomas WHARTON (1604 - 1673). Er präparierte als erster die glandula submandibularis. Zur selben Zeit stellte der dänische Anatom Nicolaus STENON (1639 - 1686) die Ohrspeicheldrüse und deren Ausführungsgang dar.

Es folgten vielerlei weitere Versuche, Klarheit über den Aufbau sowie die Funktionsabläufe in den Speicheldrüsen zu gewinnen. Zum Teil gelang dies erst durch die Anwendung modernster Technologien, wie etwa dem Einsatz von Radionukliden in der medizinischen Diagnostik.

Das erste Röntgenbild einer menschlichen Speicheldrüse geht auf CHARPY zurück. Er führte an einer Leiche die Darstellung der Parotis mittels einer Quecksilberfüllung durch. Erschienen ist dieser Hinweis im Anatomielehrbuch von Poinér im Jahr 1900 (BRANDS). Erst 1912 gelang es ARCELIN, die Darstellung einer glandula parotis am Lebenden mit einer Wismuthlösung durchzuführen. Im Jahre 1925 folgten Arbeiten des Tschechoslowaken WISKOWSKY, des Ungarn BARSONY, des Argentiniers USLENGHI, des Schweden CARLSTEN und des Rumänen JAKOBOVICI. Im Zeitraum von 1928 - 1932 veröffentlichten die Amerikaner KEITH, BARSKY, HOBBS u. a. ihre Ergebnisse der Röntgenkontrastdarstellung von Speicheldrüsen.

In Deutschland brachte als erster SIMON im Jahre 1934 seine Veröffentlichung über sialographische Untersuchungen heraus. Eine wesentliche Verbesserung erfuhr die Röntgenkontrastmitteluntersuchung der Speicheldrüsen durch die Einführung der gezielten, fraktionierten Sialographie durch BRANDS und SCHNEPPER in den siebziger Jahren.

Zu den weiteren Untersuchungsmethoden, die in neuerer Zeit zunehmend an Bedeutung gewinnen, zählen die Tomographie, die Infrarotthermographie sowie die Speicheldrüsenzintigraphie.

In den letzten Jahren beschäftigten sich mehrere Nuklearmediziner, besonders BÖRNER, MOLL u. a. mit der Möglichkeit, Speicheldrüsen szintigraphisch darzustellen (1965 - 1967). Die ersten Versuche, radioaktive Stoffe für medizinische Untersuchungen zu verwenden, stammen von dem ungarischen Physikochemiker v. HEVESY und seinem Mitarbeiter PANETH im Jahre 1913 (KLOSS).

Diese konnten jedoch nur die natürlich vorkommenden, strahlenerzeugenden Glieder der Zerfallsreihen des Chrom, Thoriums und Aktiniums benützen.

Erst die von HAHN und STRASSMANN im Jahre 1938 entdeckte Kernspaltung und der daraufhin mögliche Bau von Kernreaktoren gestattete die künstliche Herstellung radioaktiver Stoffe und damit deren breite Anwendung in der medizinischen Diagnostik und Therapie.

Zwei Hauptzielrichtungen der diagnostischen Aussage lassen sich unterscheiden:

Einmal die **Funktionsdiagnostik**. Dabei werden die radioaktiven Substanzen, die sich in ihrem biologischen Verhalten durch nichts von radioinaktiven Stoffen unterscheiden, in den Organismus gebracht. Ihre Ablagerung in Körperorganen bzw. ihre Konzentration in Körperflüssigkeiten wird dabei mit Hilfe von Szintillationszählern von außen gemessen.

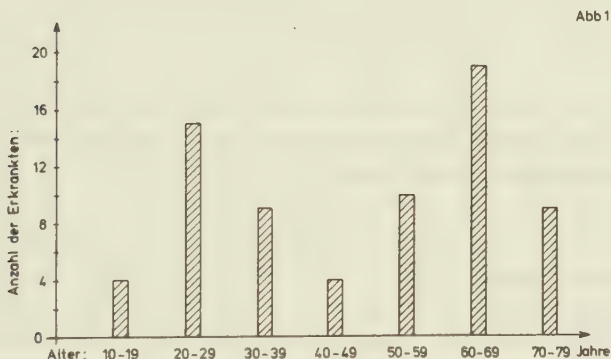
Zum zweiten die **Lokalisationsdiagnostik**: Dabei werden strahlende Substanzen verwendet, die sich in den zu untersuchenden Organen möglichst selektiv für kurze Zeit anreichern. Die räumliche Verteilung der Radioaktivität läßt sich dann mittels der Szintigraphie von außen darstellen.

Die von uns durchgeführten Untersuchungen erfolgten nach einer Methode, die beide Verfahren miteinander kombiniert, der sogenannten **Funktions-szintigraphie**.

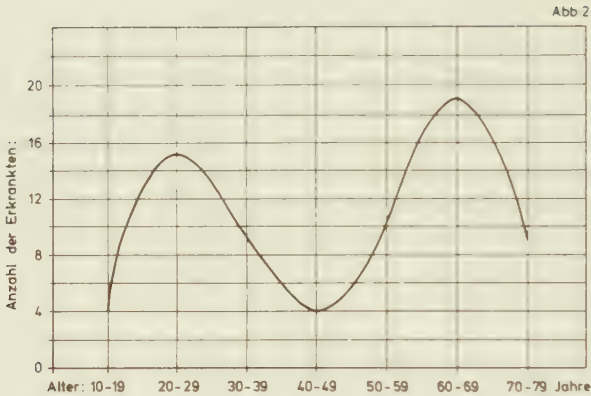
2. Methodik

2.1. Altersverteilung

Es wurden im Zeitraum von etwa 1 1/2 Jahren Patienten der Klinik und Poliklinik für Kieferchirurgie der Universität München untersucht. Dabei kamen neunundsechzig Patienten zur Speicheldrüsenszintigraphie. Die Altersverteilung zeigen die Abbildungen eins und zwei.



Wie aus den Diagrammen hervorgeht, fallen in der Alterskurve zwei Häufigkeitsgipfel der Speicheldrüsenerkrankungen auf. Bei einem jüngsten Patienten von elf Jahren und einem ältesten von neunundsiebzig Jahren sind die Altersstufen zwischen zwanzig und dreißig Jahren sowie zwischen sechzig und siebenzig Jahren am häufigsten betroffen. Dabei stehen - wie später noch zu erläutern sein wird - im jugendlichen Alter die unspezifischen Entzündungen, oft vergesellschaftet mit einer Lithiasis, im Vordergrund,



während im höheren Alter chronische Sialoadenitiden und Adenosen sowie Sialotumoren überwiegen.

2.2. Geschlechtsverteilung

Bei unserem Patientengut ergab sich eine nahezu gleich große Erkrankungshäufigkeit beider Geschlechter. Das Verhältnis männlich zu weiblich lag dabei bei etwa 1,1 : 1.

2.3. Lokalisation

Die großen Speicheldrüsen sind aufgrund ihrer Anatomie und Morphologie unterschiedlich anfällig für Erkrankungen. Mit Abstand am häufigsten erkrankt die glandula submandibularis (40,5 %), oft kombiniert mit Erkrankungen der glandula sublingualis (18,8 %). Danach folgt in der Morbiditätshäufigkeit die glandula parotis (14,6 %).

In Einzelfällen gelangten isolierte Erkrankungen der glandula sublingualis zur Untersuchung (4,3 %).

2.4. Häufigkeit der Erkrankungen

Die wohl am häufigsten auftretende Erkrankung der Speicheldrüsen stellt die unspezifische Entzündung dar, sei sie nun bakteriell, virogen, mykogen oder durch mechanische oder chemische Reize verursacht. Danach folgen in der Statistik die Sialosen, die Steinerkrankungen und die Sialotumoren. RAUCH gibt dafür ein Verhältnis von 100 : 10 : 5 : 1 an.

2.5. Klinik

An erster Stelle der klinischen Symptomatik stand bei allen Patienten eine mehr oder weniger ausgeprägte Schwellung (Tumor salivalis) im Bereich des Mundbodens, der Submandibularregion oder der Wange. Die typische Anamnese mit der Schilderung von besonders starken Schwellungszuständen kurz vor oder beim Essen erhält man charakteristischer Weise vor allem bei Erkrankungen mit teilweiser oder kompletter Verlegung des Ausführungsganges einer Drüse, bedingt entweder durch ein Konkrement oder durch postentzündliche Strikturen und Stenosen. In ihrem Umfang gleichbleibende oder langsam zunehmende Auftreibungen dagegen weisen bereits klinisch auf einen neoplastischen Prozeß im Bereich der erkrankten Drüse hin.

Ein weiteres Symptom, das den Patienten zum Arzt führt, sind die zum Teil erheblichen Schmerzen. Diese sind vor allem typisch für die akuten Sialoadenitiden.

Eine quantitative Änderung der produzierten Speichelmenge im Sinne einer Hyper- bzw. Hypo- und Asialie fällt dagegen als klinisches Erscheinungsmerkmal meist kaum ins Gewicht. Ausnahmen bilden hier Patienten mit syndromartigen Krankheitsbildern (Sjögren-Syndrom, Mikulicz-Syndrom), die zu den Sialosen gerechnet werden und sich durch den Befall aller Speicheldrüsen auszeichnen. Besonders bei akuten Sialoadenitiden kommt es meist

auch sehr rasch zur Mitreaktion der regionären Lymphknoten in der Submandibularloge sowie entlang des Vorderrandes des Muskulus sternocleidomastoideus. Oft werden auch erhebliche Schluckbeschwerden geschildert. In einzelnen Fällen konnte auch - spontan oder provoziert - putride Sekretion aus dem Ostium des Whartonschen bzw. Stenonschen Ganges beobachtet werden, meist verbunden mit einem deutlichen Foetor ex ore.

2.6. Therapie

Kurz sei hier noch auf die therapeutischen Maßnahmen bei Erkrankungen der Speicheldrüsen eingegangen. Im Vordergrund steht zunächst die internistische Therapie. Die Sialoadenitiden sind dabei die Domäne der Chemotherapie. Besonders bewährt hat sich hier uns das gut speichelgängige Spiramycin (Selectomycin^(r)). Zusätzliche Behandlungsmöglichkeiten bietet die physiko-mechanische Therapie.

Chirurgische Maßnahmen erweisen sich als erforderlich bei Abszedierungen, Speichelsteinen, Speichelfisteln und vor allem bei den Sialotumoren. Die Therapiemöglichkeiten erstrecken sich dabei von der einfachen Incision über die selektive Entfernung von Konkrementen aus Ausführungsgang und Drüse bis zur kompletten Exstirpation der erkrankten Drüse.

2.7. Allgemeine Diagnostik

An erster Stelle in der Reihe der diagnostischen Maßnahmen stehen die Inspektion und die bimanuelle Palpation. Dabei lassen sich bereits wesentliche Hinweise auf Lokalisation und Art der Erkrankung gewinnen.

Als nächster Schritt erfolgt die Anfertigung von Röntgenleeraufnahmen. Bei Erkrankungen im Bereich der glandula parotis eine Schädelübersichtsaufnahme im posterior-anterioren Strahlengang (occipito-frontal) mit Darstellung der Weichteilkonturen; bei Verdacht auf pathologische Veränderungen im Bereich der glandula submandibularis oder sublingualis eine Mundbodenaufnahme, zusätz-

lich eventuell eine Orthopantomogramm- bzw. Unterkieferpanoramixaufnahme. Diese Übersichtsaufnahmen geben uns in ca. 40 bis 60 % einen entscheidenden Hinweis auf Steinerkrankungen im Bereich der großen Speicheldrüsen.

Weiteren Aufschluß über Lokalisation und Wesen der Erkrankung gewinnen wir durch die Kontrastmitteldarstellung der betroffenen Drüse und ihrer Ausführungsgänge mittels der Sialographie. Besonders bei Sialolithisis und Sialomen hat die Sialographie eine hohe diagnostische Aussagekraft.

Zur differentialdiagnostischen Abklärung können zusätzlich herangezogen werden der Speichelausstrich und die Bestimmung der Speichелелектроlyte (BRANDS, RAUCH). Dabei geben vor allem die Titer von Natrium und Kalium wertvolle Hinweise.

Eine relativ junge Untersuchungsmethode stellt die Infrarotthermographie dar. Sie kann vor allem zur Abklärung von akut entzündlichen Prozessen gegenüber chronischen oder nicht entzündlichen Veränderungen herangezogen werden.

Die diagnostische Maßnahme, die im folgenden näher untersucht werden soll, ist die Szintigraphie, d. h. die Darstellung der Speicheldrüsen mit Radionukliden.

2.8. Spezielle Diagnostik - Szintigraphie

Wie bereits einleitend erwähnt, erlaubte erst die künstliche Herstellung radioaktiver Substanzen die breite Anwendung dieser Stoffe in der Medizin. Nutzbar macht man sich dabei die beim radioaktiven Zerfall freiwerdenden ionisierenden Kernstrahlen (beta- u. gamma-Strahlen). β -Strahlen bewirken Ionisationsvorgänge unmittelbar, während γ -Strahlung erst indirekt durch die in den bestrahlten Strukturen freigesetzten Elektronen wirksam wird. Dabei wird die Energie der β -Strahlen aufgrund ihrer elektrischen Ladung und Masse innerhalb kurzer Entfernung auf das Gewebe übertragen. γ -Strahlen dagegen werden als ladungs- und massenlose Wellenstrahlung in deutlich geringerem Umfang im Gewebe absorbiert, haben also eine wesentlich tiefere Eindringtiefe.

Aus diesen Eigenschaften ergibt sich die unterschiedliche Anwendung der ionisierenden Strahlen in der Medizin. β -Strahlen mit ihrer schon in geringer Tiefe hohen Wirkdosis finden vorwiegend in der Therapie Verwendung, während γ -Strahlen, die auch in größere Gewebstiefen vorzudringen vermögen, vor allem diagnostisch genutzt werden. Um die Strahlenbelastung des Patienten dabei möglichst gering zu halten, setzt man für diagnostische Zwecke reine γ -Strahlen mit einer kurzen Halbwertszeit ein. Dabei ist zu beachten, daß die physikalische Halbwertszeit oft erheblich abweicht von der sogenannten biologischen Halbwertszeit, der Zeit, in der das Radionuklid im Organismus des Patienten wirksam ist. Beide Parameter zusammen ergeben die effektive Halbwertszeit, die als Maßstab für die Strahlenbelastung des Untersuchten zu werten ist.

Für die Speicheldrüsenzintigraphie hat sich als besonders geeignet erwiesen das Radionuklid Technetium - 99m in Form des Per-technetats $^{99m}\text{TcO}_4$. Es entsteht durch beta-Zerfall aus 99 Molybdän und besitzt eine effektive Halbwertszeit von ca. fünf bis sechs Stunden. Um eine längere Vorratshaltung möglich zu machen, wird das kurzlebige Nuklid 99m Technetium bei Bedarf von der längerlebigen Muttersubstanz 99 Molybdän durch Elution in einem sogenannten "Melksystem" oder Nuklidgenerator abgetrennt. Um den hohen Anforderungen, die an diese Abtrennung gestellt werden, gerecht zu werden, wird das 99 Molybdän/ 99m Technetium-Melksystem vom Hersteller als Chromatographiesäule geliefert, wobei das Molybdän an Aluminiumoxyd adsorbiert ist. Die Elution erfolgt mit 10 ml einer sterilen, isotonischen Kochsalzlösung. Das so gewonnene Eluat enthält ungefähr 7 - 9 mCi ^{99m}Tc in Form von Per-technetat pro 10 mCi Muttersubstanz. Bei der Umwandlung von ^{99m}Tc wird eine nahezu monoenergetische gamma-Strahlung von 0.140 MeV emittiert (BRANDS). Durch inneren Photoeffekt (Konversionskoeffizient 0.095) entsteht eine schwache ähnliche Strahlung von 0.014 MeV pro Zerfall (SMITH). Das dabei entstehende ^{99}Tc hat eine Halbwertszeit von $2,1 \times 10^5$ Jahren und weist damit eine unmeßbar geringe Aktivität auf. Die günstige Halbwertschicht der gamma-Strahlung von ^{99m}Tc im Gewebe von ungefähr 4,6 cm trägt ebenfalls zur geringen Strahlenbelastung des Pa-

tienten bei. Diese ist nach HUG vernachlässigbar gering, kann jedoch bei Ausscheidungsstörungen bis zu einer biologisch wirksamen Dosis kumulieren. Die Verabreichung von 1 mCi $^{99m}\text{TcO}_4^-$ verursacht eine Ganzkörperbelastung von 12 mrd.

Für unsere Untersuchungen, die in der Isotopenabteilung der Medizinischen Klinik Innenstadt der Universität München durchgeführt wurden, applizierten wir dem Patienten 1,5 bis 2,0 mCi $^{99m}\text{TcO}_4^-$ intravenös. Etwa 15 bis 20 Minuten post injektionem wurde bei dem Probanden ein Bild in Rückenlage (a.p.) geschrieben. Für die Messungen verwendeten wir einen Picker Magna Scanner 500 mit Colorzusatz, fokussierendem Viellochkollimator und NaJ-Kristall-Szintillationszähler. Der Focusabstand wurde konstant auf 13.5 cm eingestellt. Der verwendete Energiebereich umfaßte ein Fenster mit einer unteren Schwelle von 125 keV und einer oberen Schwelle von 155 keV. Die Bildqualität sank bei Maxima zwischen 10 000 und 30 000 c.p.m. und einer entsprechenden Scangeschwindigkeit zwischen 90 und 170 nicht unter die Informationsdichte (I.D.) 800 bis 1 000.

Um die mit diesem ersten Szintigramm gewonnene Funktionstopographie zu ergänzen, wurde dem Patienten anschließend oral konzentrierter Zitronensaft verabreicht, um die Speichelproduktion zu stimulieren. In dieser stimulierten Phase wurde ein zweites Colorscan geschrieben. Dadurch war es möglich - wie später näher zu beschreiben sein wird - neben der Aussage über Größe und Lokalisation der einzelnen Drüse auch eine Bewertung des Funktionszustandes des Parenchyms vorzunehmen.

3. Ergebnisse

Zur Auswertung gelangten Speicheldrüsenszintigramme von siebzig Patienten. Die Krankheitsbilder reichten dabei von unspezifischen Entzündungen über Steinerkrankungen zu Sialoadenosen und Sialotumoren. Auch neurologisch bedingte Störungen der Drüsenfunktion sowie Aberrationen von Drüsen gehörten zum Mosaik der Erkrankungen.

Welche diagnostischen Aufschlüsse vermittelt nun das Szintigramm?

Als erstes erhält man einen genauen topographischen Überblick über Größe und Lage nicht nur der großen Kopfspeicheldrüsen, sondern insbesondere auch der kleinen polyostotischen Speicheldrüsen der Zunge, am harten und weichen Gaumen sowie im Bereich des Rachenrings.

Zum zweiten vermag die nuklearmedizinische Diagnostik, anders als alle übrigen Untersuchungsmethoden, ein Bild vom Stoffwechselablauf und Funktionszustand des Drüsengewebes zu vermitteln, Parenchymschädigungen deutlich zu machen und die Ausscheidung des Speichels in die Mundhöhle nachzuzeichnen.

Schreibt man in oben geschilderter Weise ein Mehrphasenszintigramm, so zeigt dies nach HUG folgendes normales Aktionszeitprofil mit drei charakteristischen Phasen:

1. die vaskuläre Phase,
entsprechend dem Anfluten der Aktivität im Gefäßbett der Drüse
2. die Akkumulationsphase,
entsprechend der aktiven Speicherung des Pertechnetats im Drüsenkörper
3. die exkretorische Phase,
entsprechend dem Aktivitätsabfall über der Drüse nach Stimulation der Ausscheidung.

Dabei sind der akkumulative Anstieg in der zweiten Phase und der exkretorische Abfall in der dritten Phase ein Maß für die Funktionsfähigkeit des Drüsenparenchyms. Der exkretorische Abfall

der Aktivität vermittelt gleichzeitig ein Bild von der Funktionstüchtigkeit der ableitenden Drüsenausführungsgänge. Diese drei Phasen wurden von HUG an normalen und pathologischen Parotiden nachgewiesen. Wir beschränkten uns bei unseren Untersuchungen auf die Darstellung der zweiten (Akkumulations-) und dritten (exkretorischen) Phase, konnten diese aber auch an den glandulae submandibulares und sublinguales verfolgen.

Das normale szintigraphische Bild der nicht pathologisch veränderten Speicheldrüsen zeigt zunächst eine Aktivitätsanreicherung im Bereich der Mundhöhle, bedingt durch Speicherung in den gl. palatinae und den Zungendrüsen. Gleichzeitig erfolgt die Darstellung der glandulae parotideae und der glandula submandibulares, wobei im anterio-posteriorem Bild die Parotiden scheinbar weniger Aktivität speichern. Die glandulae sublinguales treten erst später bei erhöhter Aktivitätsanreicherung in Erscheinung. Das Maximum der Speicherung des Radionuklids liegt bei etwa 35 bis 45 Minuten post injektionem. Danach kommt es zu einem kontinuierlichem Aktivitätsabfall über allen Drüsen.

Dieses normale, unveränderte Szintigramm ergab sich bei unseren Untersuchungen bei zehn Patienten. Die Szintigraphie wurde durchgeführt zur differentialdiagnostischen Abklärung von Schwellungen im Bereich der Wange sowie der Mundboden- und Submandibularregion, also zum Ausschluß von Erkrankungen der großen Kopfspeicheldrüsen. Die Röntgenleeraufnahmen gaben bei dieser Patientengruppe keinen Hinweis, so daß als nächste diagnostische Maßnahme die Szintigraphie als die den Patienten am wenigsten belastende Maßnahme angeschlossen wurde. Dabei konnte in allen diesen Fällen eine Parenchymschädigung der Drüsen bei normaler Akkumulationsphase ausgeschlossen sowie eine ungestörte Ausscheidungsfunktion bei normaler exkretorischer Phase nachgewiesen werden.

Bei einem 79jährigen Patienten konnte so als Ursache für eine sehr starke Hypersalivation eine pathologische Veränderung im Bereich der Speicheldrüsen ausgeschlossen werden. Die Hypersialie war durch neuro-humerale Dysregulationen ausgelöst worden und kam nach internistischer und neurologischer Behandlung

zum Abklingen. Ein weiterer Patient (dreißig Jahre alt) kam mit dem Befund einer seit langem bestehenden derben, nahezu schmerzlosen Schwellung unterhalb des horizontalen Unterkieferastes. Ein ursächlicher Zusammenhang mit dem Zahnsystem ließ sich klinisch und röntgenologisch ausschließen. Der daraufhin vermutete Zusammenhang mit einer Erkrankung der glandula submandibularis konnte durch die Szintigraphie eindeutig verneint werden. Wir entschlossen uns deshalb zur histologischen Abklärung und entfernten den Tumor operativ. Der mikroskopische Befund ergab dabei das Ergebnis einer Aktinomykose im Bereich der Submandibularloge.

Die Hauptgruppe der im Szintigramm nachgewiesenen Speicheldrüsenerkrankungen umfaßte die unspezifischen Entzündungen, die Behinderung des Speichelabflusses in die Mundhöhle durch Steinbildung oder Konkremente sowie die Kombination beider Krankheitsbilder. Insgesamt waren davon neunundvierzig Patienten, also etwa zweiundsiebzig Prozent der Untersuchten betroffen.

Je nach Schwere, Dauer und Ausdehnung des entzündlichen Prozesses kommt es im Szintigramm zu typischen Erscheinungsbildern. Diese reichen von einer geringen Asymmetrie im Speicherungsverhalten zwischen erkrankter und gesunder Seite bis zum völligen Ausfall einer Aktivitätsanreicherung auf der Seite der erkrankten Drüse. Neben der Parenchymschädigung, gekennzeichnet durch unterschiedliches Akkumulationsverhalten, kam es in der überwiegenden Zahl der Fälle dieser Patientengruppe auch zu einer verzögerten Aktivitätsausscheidung. Einmal bedingt durch eine meist postentzündliche Störung der Funktion, zum anderen bedingt durch ein mechanisches Abflußhindernis im Bereich des Ausführungsganges, sei es durch einen Stein oder durch entzündliche Strikturen.

Die Speichelsteine können den Ausführungsgang entweder teilweise im Sinne eines Ventilsteines oder völlig als Ausgußstein (sehr selten) verschließen. Diesen patho-physiologischen Vorgängen entsprechend sind die Veränderungen, die in Abweichung von der Norm im szintigraphischen Bild zur Darstellung kommen. Nach nahezu normaler Aktivitätsanreicherung, die nur bei massiver Begleitentzündung vermindert sein kann, kommt es in der Ausscheidungsphase in typischer Weise zu einem mehr oder weniger deut-

lich verzögertem Aktivitätsabfall über der Drüse als Ausdruck der Speichelretention. Dieses Bild zeigten siebzehn Patienten in den Colorscans.

Hier seien noch einige Beispiele für entzündliche Veränderungen im Szintigramm angeführt. Bei einem fünfundzwanzigjährigen Patienten, der in unsere Klinik gekommen war wegen einer Schwellung im Bereich der Wange vor dem Ohr zeigten sich im Szintigramm deutliche postentzündliche Veränderungen im Bereich der Parotis in Form einer reduzierten Aktivitätsspeicherung sowie einer verzögerten Ausscheidung. Unerwarteterweise kam derselbe Befund auch in der glandula sublingualis zum Ausdruck. Durch die Entzündung war es also bereits zu einer Parenchymschädigung und zu einer teilweisen Verklebung des Ausführungsganges gekommen. Diese typischen Entzündungszeichen wiesen weitere Patienten im szintigraphischen Bild auf. Bei einem einundsechzig- bzw. vierundsechzigjährigen Patienten fielen besonders die Aktivitätsretention durch entzündliche Veränderungen des Stenonschen Ganges auf. Dagegen konnte bei einem siebenunddreißigjährigen Kranken durch die Parotisszintigraphie eine differentialdiagnostisch vermutete tumoröse Veränderung der gl.parotis ausgeschlossen werden.

Die Tumoren erweisen sich der szintigraphischen Diagnostik gut zugänglich. Für Malignome ist dabei je nach Ausdehnung des Neoplasmas der Funktionsausfall des Drüsenparenchyms bezeichnend, oft in Form des "kalten Knotens". Kommt es zur Infiltration des Ausführungsganges, so tritt dazu die Aktivitätsretention über der Drüse. Anders bei adenoiden Tumoren. Hier ist charakteristisch eine umschriebene Hyperaktivität entsprechend der Größe der Geschwulst.

So bot eine neunundsechzigjährige Patientin das Bild der Hyposalie bei deutlich vergrößerten glandulae sublinguales und submandibulares. Bei der bereits klinisch deutlichen Erkrankung mehrerer Speicheldrüsen war die Szintigraphie die Untersuchungsmethode der Wahl. Im Colorscan ergab sich ein weitgehender Funktionsausfall bei fortgeschrittener Parenchymschädigung sowie eine Retention der Restaktivität. Wir entschlossen uns zur operativen Entfernung der klinisch am meisten veränderten glandula

sublingualis. Die Histologie erbrachte dabei den Befund eines in den Speicheldrüsen manifestierten malignen Lymphoms. Zunehmende Schmerzen und eine langsam größer werdende Auftreibung im Bereich des Mundbodens veranlaßten einen dreundsiebzigjährigen Patienten die Klinik aufzusuchen. Wegen des Verdachtes auf ein tumoröses Geschehen wurde die Szintigraphie durchgeführt. Sie brachte das Ergebnis einer stark reduzierten Aktivitätsakkumulation auf der erkrankten Seite. Die histologische Untersuchung der operativ entfernten Drüse bestätigte die szintigraphische Verdachtsdiagnose. Es handelte sich um ein Plattenepithelcarcinom im Bereich des Mundbodens mit Infiltration der glandula sublingualis und deren Ausführungsgang. Radikaloperation mit Mundboden- und Unterkieferresection war erforderlich.

Ein anderes szintigraphisches Bild zeigen dagegen benigne und zum Teil auch semimaligne Tumoren. Als Beispiel sei hier der Fall eines fünfundsechzigjährigen Patienten geschildert, der wegen eines circa pflaumengroßen, derben, gut verschieblichen Knotens im planum buccale in Höhe des Ostiums des Stenonschen Ganges zur Untersuchung gelangte. Mit Hilfe der Szintigraphie konnte dabei die klinisch nicht zu entscheidende Frage geklärt werden, ob der Tumor mit der glandula parotis in Zusammenhang stand oder nicht. Das Aktivitätsverteilungsmuster zeigte eine nahezu kreisrunde, harte Neoplasie von etwa einem Zentimeter Durchmesser, die eindeutig mit der Parotis in Verbindung stand. Die Drüse selbst war in ihrer Speicher- und Ausscheidungsfunktion nicht beeinträchtigt. Bei der chirurgischen Entfernung des Tumors zeigte sich dieser gut abgegrenzt und über mehrere Gewebsbrücken mit dem Drüsenkörper verbunden. Pathologisch-anatomisch handelte es sich um ein pleomorphes Adenom. Zur Abklärung, ob alles Tumorgewebe entfernt werden konnte, wurde postoperativ ein Kontrollszintigramm geschrieben. Dabei ließen sich keine Tumoranteile mehr nachweisen. Dagegen war es - im Gegensatz zum ersten Szintigramm - zu einer deutlich reduzierten Aktivitätsanreicherung über der glandula parotidea gekommen. Erklärbar wird dies durch das klinische Bild. Postoperativ war eine massi-

ve entzündliche Infiltration des Wundgebietes durch Sekretstau eingetreten, was zu einer vorübergehenden Funktionseinschränkung der Parotis geführt hatte.

Ein anderer Fall sei noch kurz dargestellt. Ein dreilundsechzigjähriger Patient war mit rezidivierenden Schwellungen im Bereich der Parotis zu uns in die Klinik gekommen. Die Untersuchung ergab eine derbe, wenig verschiebliche, druckschmerzhaft aufgetriebene Ohrspeicheldrüse. Im Szintigramm kam ein etwa kirschgroßer "kalter Knoten" zur Darstellung, also ein Bezirk ohne wesentliche Aktivitätsspeicherung, das heißt ohne funktionsfähiges Drüsenparenchym. Anamnestisch handelte es sich bei dem Patienten um eine alte Glassplitterverletzung aus dem Krieg. Die Splitter waren nie entfernt worden und hatten durch rezidivierende Entzündungen zur Bildung eines knotenförmigen Granulations Tumors mit Zerstörung des Drüsengewebes und ausgedehnter Narbenbildung geführt.

Erwähnt seien noch zwei Patienten, die wegen rezidivierender Schwellungen unklarer Genese der glandula submandibularis der nuklearmedizinischen Diagnostik zugeführt wurden. Klinik und Röntgenleeraufnahme hatten keinen Hinweis auf die Art der Erkrankung ergeben. Im Szintigramm ließ sich dann die überraschende Ursache für die Schwellungszustände erkennen, nämlich eine Speichelretention aufgrund einer topographischen Aberration der glandula submandibularis. Nach RAUCH basieren diese Aberrationen stets auf einer Fehlentwicklung des Gangsystems. Bei der Submandibularisdrüse sind dabei am häufigsten Verlagerungen nach hinten beschrieben (HERMANN 1953, GOLDSCHMIDT 1957).

Eine andere, nicht pathologisch-anatomisch begründete Abweichung von der Norm wies ein vierundsiebzigjähriger Patient auf. Das Aktivitätszeitprofil zeigte eine ausreichende Speicherung des Nuklids in allen glandulae, jedoch eine stark eingeschränkte Entleerungsfunktion mit verzögertem Aktivitätsabfall über allen Drüsen. Die Störung der physiologischen Speichelsekretion war dabei innervationsbedingt. Auch auf maximalen Reiz erfolgte keine effiziente Speichelproduktion.

Bei allen untersuchten Patienten enttäuschte die Szintigraphie nur einmal. Bei einer achtunddreißigjährigen Patientin mit Verdacht auf eine Steinerkrankung der glandula parotidea kam es im Colorscan zu einer negativen Drüsendarstellung ohne diagnostische Aussagekraft.

4. Diskussion

In der Reihe der diagnostischen Maßnahmen zur Erkennung von Speicheldrüsenerkrankungen zählt die Szintigraphie zu den jüngsten. Neben Anamnese, Inspektion und Palpation, Speichelausstrich und Speichелелектроlyten, der Thermographie sowie der Sialographie konnte sich die nuklearmedizinische Diagnostik einen festen Platz im Rahmen der Untersuchungsmethoden sichern. Der große Vorteil bei der Anwendung nuklearmedizinischer Techniken im diagnostischen Bereich ist die Möglichkeit, durch Messung von außen ohne wesentlichen Eingriff in die körperliche Integrität des Patienten Lage, Topographie, Größe und Funktion eines oder mehrerer Organe zu bestimmen.

Daneben ist es mittels der Szintigraphie möglich, mit der reinen Lokalisationsdiagnostik eine Funktionsuntersuchung zu verbinden. Mit Hilfe von Sequenzszintigrammen (Mehrphasenzintigrammen) lassen sich bei relativ langsamen Funktionsabläufen, mit Hilfe der Szintikinematographie bei schnellen Stoffwechselvorgängen deutliche Differenzen der Funktion innerhalb eines Organs bzw. zwischen paarigen Organen darstellen.

Da die Unterschiede in der Anreicherung der Aktivität sowohl auf einer quantitativen Veränderung der Organmasse als auch auf einer pathologisch gestörten Funktion beruhen können, kann es im Einzelfall schwierig sein, ein Szintigramm isoliert zu beurteilen. Es sollten daher bei der Auswertung von Szintigrammen auch andere zur Verfügung stehende Informationen wie klinisches Bild oder Röntgenaufnahme berücksichtigt werden.

Bei der Interpretation des mit dem Scanner gewonnenen Aktivitätsverteilungsmusters wird daher zunächst immer damit begonnen, die durch Palpation festgestellten topographischen Bezugspunkte auf das Dotscan bzw. Colorscan zu übertragen und dadurch eine Beurteilung der räumlichen Lagebeziehungen des zu untersuchenden Organs sicherzustellen. Es zeigt sich dabei eine exakte Übereinstimmung zwischen topographischer Anatomie der Speicheldrüsen und den Aktivität speichernden Zonen im szintigraphischen Bild. Auf diese Weise lassen sich bereits Ektopien, Aberrationen oder Fisteln darstellen. Darauf erst erfolgt die eigentliche Auswertung der Aktivitätsverteilung über den Speicheldrüsen.

Wie früher bereits kurz erwähnt, zeigt das normale Szintigramm folgende typische Sequenz der Aktivitätsmaxima über den einzelnen Speicheldrüsen: Glandula parotidea und glandula submandibularis speichern fast gleichzeitig oder nur in kurzem Abstand mit den glandulae palatinae und den kleinen Drüsen der Zunge. Erst wesentlich später folgt dann die glandula sublingualis. Am längsten gespeichert wird dann die Aktivität in den glandulae palatinae (circa fünfeinhalb Stunden post injektionem). BÜRNER (1965) sieht darin einen Zusammenhang mit dem morphologischen Aufbau der einzelnen Drüsen. Während die Ohrspeicheldrüse und die Submandibulardrüse hauptsächlich seröse Drüsen sind, überwiegen bei den glandulae palatinae und der glandula sublingualis die mucösen Anteile. Er folgert daraus, daß die serösen Anteile des Parenchyms wesentlich rascher Aktivität zu konzentrieren vermögen als mucöse, diese dagegen das Radionuklid deutlich langsamer ausscheiden.

Wie ist die Aussagekraft der Szintigraphie nun gegenüber anderen diagnostischen Methoden zu beurteilen?

Anamnese, klinisches Bild und Palpationsbefund lassen eine Verdachtsdiagnose entstehen. Die Röntgenleeraufnahme kann nur bei der Sialolithiasis weiterhelfen und fällt auch bei dieser Erkrankung in zwanzig (glandula submandibularis) bis fünfzig (glandula parotis) Prozent der Fälle negativ aus (RAUCH). Auch der diagnostische Wert der Sialographie liegt hauptsächlich auf dem Gebiet der Steinerkrankung. Bei der Erkennung von Tumoren stimmen Sialogramm und Operationsergebnis nur in etwa sechzig Prozent überein (BÜRNER). Bei Sialoadenosen ist die Aussagekraft noch geringer.

Weiter ermöglicht die Speicheldrüsenzintigraphie im Vergleich zur Sialographie neben der Lokalisation pathologischer Prozesse innerhalb der Drüse und deren Ausführungsgang vor allem auch Rückschlüsse über Morphologie, Topographie und Funktionszustand der einzelnen Drüse.

Ein weiterer Vorteil der nuklearmedizinischen Technik, welcher die Szintigraphie zu einer wertvollen Ergänzung des diagnostischen Spektrums werden ließ, liegt darin, daß im Gegensatz zur Sialographie die Untersuchung der erkrankten Speicheldrüse auch

und gerade im akut entzündlichen Stadium gefahrlos durchgeführt werden kann. Gefürchtete Komplikationen wie ascendierende Infektionen durch mechanische Keimverschleppung oder eine Verletzung des Ductus können nicht auftreten. Im Gegenteil erhält man ein Abbild, wie weit die Entzündung Form und Funktion des Drüsenparenchyms verändert und beeinflusst.

Vermeiden läßt sich bei der Szintigraphie auch ein Nachteil, der sich aus der Methodik der Sialographie ergibt. Konkrementen im Ausführungsgang, besonders kleine Steine, werden bei der retrograden Kontrastmitteldarstellung der Drüse gleichsam überschwemmt oder bis in den Drüsenkörper verlagert. Diese Gefahr besteht bei der szintigraphischen Untersuchung nicht, da hier die Darstellung der Drüse in orthograder, funktionsentsprechender Weise erfolgt.

Erstmals konnten auch nach Einführung der Szintigraphie in die Speicheldrüsendiagnostik isoliert die kleinen, polyostotischen Speicheldrüsen (palatinale Drüsen sowie die fünfzehn bis dreißig Läppchen des hinteren Anteils der glandula sublingualis) dargestellt werden, die der direkten Untersuchung über einen Ausführungsgang nicht zugänglich sind.

Die vielfältigen Erkrankungsformen der Speicheldrüsen zeigen besondere Merkmale im szintigraphischen Bild. Charakteristisch ist - außer bei den generalisierten Speicheldrüsenerkrankungen - das unterschiedliche Speicherungsverhalten zwischen gesunder und kranker Seite.

Bei der häufigsten Erkrankung der Speicheldrüse, der Adenitis, fanden wir in der überwiegenden Zahl der Fälle eine verminderte Aktivität über der betroffenen Drüse, oft kombiniert mit einem deutlichen Retentionsverhalten. Besonders sichtbar wird dies bei länger bestehenden chronischen Entzündungsprozessen mit bereits teilweiser narbig-bindegewebiger Umwandlung des Parenchyms.

Bei den Sialosen dagegen findet man, dem histologischen und sialographischen Bild entsprechend, häufig eine vermehrte anhaltende Aktivität im Anfangsstadium der Erkrankung. Da dabei oft mehrere Speicheldrüsen befallen sind, ist im Szintigramm meist keine große Seitendifferenz auffällig. Im Spätstadium mit weitgehendem Verlust an sezernierendem Epithel nimmt entsprechend auch das Speicherungsvermögen ab.

Am eindruckvollsten jedoch ist das szintigraphische Bild bei einer teilweisen oder kompletten Verlegung des Ausführungsganges. Häufigste Ursache dafür ist die Lithiasis, danach folgt die post-entzündliche Stenose des Ductus. Wir sehen zunächst eine gleichmäßige Akkumulation von Aktivität auf der gesunden und erkrankten Seite. Im zweiten Szintigramm, das wir nach Beginn der spontanen bzw. provozierten Speichelabsonderung schreiben, erfolgt über der gesunden Drüse der normale Aktivitätsabfall, während es auf der erkrankten Seite zu einer Retention des Radionuklids entsprechend dem Schweregrad der Stenose des Ductus kommt.

Das charakteristische Szintigramm bei benignen Tumoren oder cystischen Veränderungen weist, ähnlich wie der bekannte "kalte Knoten" in der Schilddrüse, einen der pathologischen Veränderung entsprechenden Defekt im Aktivitätsmuster auf. Schnell wachsende maligne Neoplasien vom adenoiden Typ treten - zumindest im Anfangsstadium - als abgegrenzte Hyperaktivitätsbezirke in Erscheinung. ("Heiße Knoten".) Besonders wertvoll erweist sich die Szintigraphie bei der Klärung der Frage, ob tumoröse Neubildungen im Bereich der Wange oder des Mundbodens in primärem oder sekundärem Zusammenhang mit der benachbarten Speicheldrüse stehen. Eine Tatsache, die besonders für Art und Ausdehnung einer eventuellen chirurgischen Therapie von Bedeutung ist.

ZUSAMMENFASSUNG

Es wird berichtet über den diagnostischen Wert der Szintigraphie zur Erkennung von Speicheldrüsenerkrankungen verschiedener Genese. Bei den Untersuchungen ergaben sich folgende Vorzüge der Szintigraphie:

1. Die Darstellung der Speicheldrüsen mittels Radionukliden bietet die Möglichkeit einer Untersuchung ohne wesentliche physische und psychische Belastung des Patienten.
2. Es ist möglich, mit einer exakten Lokalisationsdiagnostik eine Darstellung des sezernierenden Parenchyms mit Beurteilung seines Funktionszustandes zu verbinden.
3. Durch Auswertung des Aktivitätszeitprofils mit Hilfe von Mehrphasenszintigrammen gelingt es, den Funktionsablauf in der einzelnen Drüse nachzuzeichnen.
4. Die Szintigraphie macht Topographie, Funktionszustand und pathologische Veränderungen auch der kleinen, polyostotischen Speicheldrüsen (*glandulae palatinae*, hintere Anteile der *glandula sublingualis*) sichtbar.
5. Untersuchungen der erkrankten Speicheldrüse sind auch im akut entzündlichen Stadium möglich.
6. Es gelingt in fast allen Fällen eine klare differentialdiagnostische Abgrenzung zwischen Sialoadenitis, Sialosen, Sialotumoren und Steinerkrankungen (Stenosen im Bereich des Ausführungsganges).

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die Darstellung der Speicheldrüsen und ihrer pathologischen Veränderungen durch Anreicherung eines Radionuklids (Technetium) in der Drüse und Messung und Aufzeichnung seiner Konzentration im Szintigramm einen wertvollen Baustein im diagnostischen Rahmen, bestehend aus klinischer Untersuchung, Röntgenleeraufnahme, Sialographie, Speichelchemie, Thermographie und Histologie bildet.

LITERATURVERZEICHNIS

- (1) BARGMANN, W.: Histologie und makroskopische Anatomie des Menschen.
Stuttgart, 1967
- (2) BECKER, W.: Die Klinik der Erkrankungen der großen Kopfspeicheldrüsen.
Z. Laryng. Rhinol. Otol. 37, 203 (1958)
- (3) BERNE, E.,
V. JONSSON: Ein magnetischer Analysator für die quantitative Auswertung von Szintigrammen.
Nucl. Med. 1, 80 (1959)
- (4) BERKE, R. A.,
R. M. JOHNSON,
G. C. HENEGAR: A simple method for measurement of Mo^{99m} Contamination in Tc^{99m}.
Amer. J. Roentg. 8, 844 (1969)
- (5) BOERNER, W.,
E. MOLL,
H. BAYER: Die Bedeutung von ^{99m}Tc für die nuklearmedizinische Lokalisationsdiagnostik.
Nucl. Med. 8, 305 - 314 (1967)
- (6) BOERNER, W.,
H. GRÜNBERG,
E. MOLL: Die szintigraphische Darstellung der Kopfspeicheldrüsen mit Technetium^{99m}.
Med. Welt 42, 2378 (1965)
- (7) BOERNER, W.,
E. RAUH,
M. LAUTSCH,
E. MOLL: Diagnostik der Zungenschilddrüse mit ^{99m}Tc-Pertechnetat.
Med. Welt 18, 2282, (1967)
- (8) BOERNER, W.,
H. GRÜNBERG,
E. MOLL: Die Speicheldrüsenzintigraphie mit ^{99m}Tc-Pertechnetat.
Vierte Jahrestagung der Gesellschaft für Nuclearmedizin in Heidelberg, Okt. 1966, Sonderdruck, Stuttgart, 453 (1966)
- (9) BOERNER, W.: Die Strahlenbelastung in der Nuclearmedizin.
Radiologe 8, 323 (1966)
- (10) BRANDS, T.: Diagnose und Klinik der Erkrankungen der großen Kopfspeicheldrüsen.
München - Berlin - Wien (1972)
- (11) BRANDS, T.: Die röntgenologische Untersuchung der Speicheldrüsen unter besonderer Berücksichtigung der gezielten fraktionierten Sialographie.
Z. Laryng. Rhinol. Otol. 2, 124 (1969)

- (12) BRANDS, T.: Chronische Erkrankungen der Kopfspeicheldrüsen.
Allgemeine Therapeutik 9, 11 (1969)
- (13) BRANDS, T.,
E. SCHNEPPER,
M. WANNENMACHER: Sjögren-Syndrom und Speicheldrüsenveränderungen.
Dtsch. zahnärztl. Z. 5, 116 (1969)
- (14) BRANDS, T.: Radiologische Diagnostik der Speicheldrüsenenerkrankungen unter Berücksichtigung von Tierexperimenten sowie Speichелеlektrolyten und Speichelelektrophoresen.
Hippokrates 44, 437 - 444 (1973)
- (15) BRANDS, T.: Diagnostik der Speicheldrüsenenerkrankungen.
Fortschr. Geb. Röntgenstr. Nuklearmed., Suppl. 360 - 361 (1973)
- (16) BRANDS, T.: Diagnostik der Speicheldrüsenenerkrankungen mit dem radioaktiven Isotop Technetium-99.
Z. Laryng. Rhinol. Otol. 50, 200 - 207 (1971)
- (17) BRANDS, T.,
H. BENZ: Wert und Bedeutung der Speicheldrüsenzintigraphie mit Technetium^{99m} für die Diagnostik von Speicheldrüsenenerkrankungen.
Z. Allgemeinmed. 49, 145 - 150 (1973)
- (18) BREMER, K. H.: Anwendung von Radioaktivität in der Medizin.
Kassenarzt 11, 2192 (1977)
- (19) BREMER, K. H.: Der Weg der Nuklearmedizin und die Bedeutung von Radiodiagnostika.
Kassenarzt 11, 2194 - 2206 (1977)
- (20) BREUNSBACH, J.,
K. DVORAK.: Zur Interpretation des ^{99m}TcO₄ Speicheldrüsenzintigramms.
Fortschr. Geb. Röntgenstr. Nuklearmed. 121, 500 - 506 (1974)
- (21) DIEBERT, E.: Die Erkrankungen der Glandula sublingualis.
Zahnärztl. Prax., 28, Heft 11 (1977)
- (22) ECKERT, H. G.: Der Radioimmunoassay, ein vielseitiges und hochempfindliches Nachweisverfahren.
Kassenarzt 11, 2232 - 2238 (1977)

- (23) ENFORS, B.,
M. LIND,
B. SÖDERBORG: Salivary gland scanning with ^{99m}Tc Technetium. Acta otolaryngol., Stockholm, 67, 650 - 654 (1969)
- (24) FERNER, H.: Grundriß der Entwicklungsgeschichte des Menschen. München - Basel (1964)
- (25) FEINE, U.,
K. WINKEL, zum: Nuklearmedizin, Szintigraphische Diagnostik. Stuttgart (1969)
- (26) FRIDRICH, R.,
M. WEY: Beitrag zur Szintigraphie der Speicheldrüsen. Schweiz. Med. Wschr. 98, 335 - 338 (1968)
- (27) GAUWERKY, F.,
B. LINDEMANN: Erfahrungen mit der Sialographie bei Entzündungen und Tumoren der Parotis. Röntgenpraxis, 20, 291 (1948)
- (28) GELINSKY, P.,
K. WINKEL, zum,
M. HASPER: Szintigraphische Dokumentation des Sjögren-Syndroms. Fortschr. Geb. Röntgenstr. Nuklear-med. 110, 266 - 270 (1969)
- (29) GREBE, SF.: Szintigraphie. Med. Mschr. 29, 51 - 56 (1975)
- (30) GROVE, A.,
G. CHIRO: Salivary gland scanning with Technetium 99m Pertechnetate. Am. J. Röntgenol. Radium Ther. Nucl. Med. 102, 109 - 116 (1968)
- (31) GRÜNBERG, H.,
W. BÖRNER: Die ^{99m}Tc -Pertechnetat-Szintigraphie in der Diagnostik von Krankheiten der Kopfspeicheldrüsen. Arch. Klin. Exp. Ohren-Nasen-Kehlkopfheilkd. 187, 714 - 718 (1966)
- (32) HANSON, H.: Zusammensetzung und Funktion des Speichels. Dtsch. zahnärztl. Z. 16, 143 (1961)
- (33) HUG, J.: Die nuklearmedizinische Funktionsdiagnostik der Parotis. I. Die Funktion der normalen Parotis. Fortschr. Geb. Röntgenstr. Nuklear-med. 119, 165 - 174 (1973)
- (34) HUG, J.,
E. A. HOLTGRAVE: Die nuklearmedizinische Funktionsdiagnostik der Parotis. II. Die erkrankte Parotis. Fortschr. Geb. Röntgenstr. Nuklear-med. 119, 746 - 752 (1973)

- (35) HUG, J.,
E. A. HOLTGRAVE: Entzündliche Erkrankungen der Parotis -- Korrelation von Sialographie und Funktionsszintigraphie. Z. Laryngol. Rhinol. Otol. 53, 213 - 222 (1974)
- (36) KEMPFFLE, B.,
M. RICHARTZ: Speicheldrüsendiagnostik mit der gamma-Kamera nach Anger. Dtsch. Zahn-Mund- und Kieferheilk. 60, 1 - 8 (1973)
- (37) KEMPFFLE, B.: Die Anwendung der Szintigraphie als diagnostische Methode bei Erkrankungen im Kiefer-Gesichtsreich. Quintess. zahnärztl. Lit. 24, 137 - 146 (1973)
- (38) KESSLER, L.,
W. SCHMIDT,
HJ. OTTO: Die Kamera-Szintigraphie der Kopfspeicheldrüsen mit Technetium^{99m}-Pertechnetat. Arch. Klin. Exp. Ohren-Nasen-Kehlkopfheilk. 193, 329 - 336 (1969)
- (39) KESSLER, L.,
HJ. OTTO: Zum diagnostischen Wert der Kamera-Szintigraphie bei Funktionsstörungen der Kopfspeicheldrüsen. Z. Laryngol. Rhinol. Otol. 48, 495 - 499 (1969)
- (40) KLOSS, G.: Nuklearmedizinische Propädeutik. Schriftenreihe der Firma Hoechst, Frankfurt.
- (41) KRAUL, E. H.,
H. KUNI,
K. JOSEF: Nuklearmedizinische Diagnostik. Marburg (1970)
- (42) LANG, F. J.: Pathologische Anatomie der großen Kopfspeicheldrüsen. In: Handbuch der speziellen pathologischen Anatomie und Histologie. Berlin (1929)
- (43) LANGER, E.: Zur Pathologie der Speicheldrüsen. Fortschr. Kiefer- u. Gesichtschir. 6, 211 (1960)
- (44) LINDENBRATEN, L. D.,
L. A. JUDIN: Komplexe Untersuchungen der Speicheldrüsen mittels radioaktiven Isotopen und Röntgenstrahlen. Fortschr. Geb. Röntgenstr. Nuklearmed. 108, 23 (1967)
- (45) MATHIS, H.: Die Erkrankungen der Speicheldrüsen. München, 90 S. (1954)

- (46) MLATCHOV, C.,
N. KRUMOV: Diagnostic potentialities of scintillation scanning of the salivary glands using Tc^{99m}-Pertechnetate. Dentomaxillofac. Radiol. 1, 38 - 41 (1972)
- (47) MÜNDEL, M.: Der Indikationsbereich der Speicheldrüsenzintigraphie. Mschr. Ohrenheilkd. Laryngorhinol. 104, 247 - 250 (1970)
- (48) MÜNDEL, M.,
G. SCHMODE: Zur Problematik der szintigraphischen Darstellung von Parotistumoren mit Technetium^{99m}. Z. Laryngol. Rhinol. Otol. 48, 491 - 495 (1969)
- (49) PERIODICA MEDICA: Titelabkürzungen medizinischer Zeitschriften. Stuttgart (1952)
- (50) PFANNENSTIEL, P.: Anwendung von Radiodiagnostika in der Medizin. Kassenarzt 11, 2206 - 2226 (1977)
- (51) RAUCH, S.: Die Speicheldrüsen des Menschen. Stuttgart, 507 S. (1959)
- (52) RAUCH, S.: Zur Physiologie und Pathologie der Speicheldrüsen. Schweiz. Med. Wschr. 771 (1956)
- (53) RAUCH, S.: Zur Physiologie und Pathophysiologie der menschlichen Speicheldrüsen. Fortschr. Kiefer- u. Gesichtschir. 6, 201 (1960)
- (54) RAUCH, S.: Physiologie und Pathologie der Regulationen der Speicheldrüsentätigkeit. Dtsch. zahnärztl. Z. 16, 153 (1961)
- (55) SCHMIDT, L.: Die Untersuchungen der Speicheldrüsenfunktion durch Serienszintigraphie. Fortschr. Geb. Röntgenstr. Nuklearmed., Suppl.: 165 (1972)
- (56) SCHMIDT, W.,
HJ. OTTO,
L. KESSLER: Zur Darstellung der Parotis und ihrer Erkrankungen mittels der Kameraszintigraphie und der Sialographie. Radiobiol. Radiother. 10, 695 - 704 (1969)

- (57) SCHMITT, G.,
G. LEHMANN,
MW. STRÖTGES,
W. WEHMER,
HJ. TESKE: Sialographische und szintigraphi-
sche Vergleichsuntersuchungen bei
Speicheldrüsenerkrankungen.
Fortschr. Geb. Röntgenstr. Nu-
klearmed., Suppl. 274 - 275 (1973)
- (58) SEIFERT, G.: Pathologie und Ätiologie der Spei-
cheldrüsenschwellungen.
Dtsch. zahnärztl. Z. 1 (1960)
- (59) SMITH, E. M.: Internal dose calculations for
 Tc^{99m} .
J. nucl. Med. 6, 231 (1965)
- (60) SOBOTTA-BECHER: Atlas der Anatomie des Menschen.
München - Berlin (1965)
- (61) STRECKER, H.: Technetium-Generator und Markie-
rungsbestecke.
Kassenarzt 11, 2226 - 2232 (1977)
- (62) UNGERECHT, K.: Diagnostik und Therapie der Parotis-
erkrankungen.
Münch. Med. Wschr. 116, 439 - 446
(1974)
- (63) WOLF, R.: Strahlenbelastung in der Nuklear-
medizin.
Kassenarzt 11, 2241 - 2242 (1977)
- (64) WORLD MEDICAL
PERIODICALS 3.ed., New York (1961)

BILD - ANHANG

Die Abbildungen sollen die in vorliegender Arbeit beschriebenen pathologischen Veränderungen der Speicheldrüsen verdeutlichen und ergänzen. Die Szintigramme sind so angeordnet, daß das obere Bild jeweils den Zustand der Speicheldrüsen in der Akkumulationsphase wiedergibt, das untere dagegen die exkretorische Phase nach Stimulation der Speichelproduktion durch Zitrone.

Nach dem Bild des normalen Aktivitätsverteilungsmusters über den Speicheldrüsen folgen Darstellungen von entzündlichen Veränderungen und Steinerkrankungen, von Sialadenosen und Sialotumoren, wie sie sich im klinischen Bild, in der röntgenologischen Untersuchung sowie im Szintigramm abzeichnen. Den Abschluß bilden Szintigramme mit innervationsbedingten und topographisch anatomisch bedingten pathologischen Funktionszuständen der Speicheldrüsen.

Re

li

Augilius
maxillo.

Augilius
maxillo.

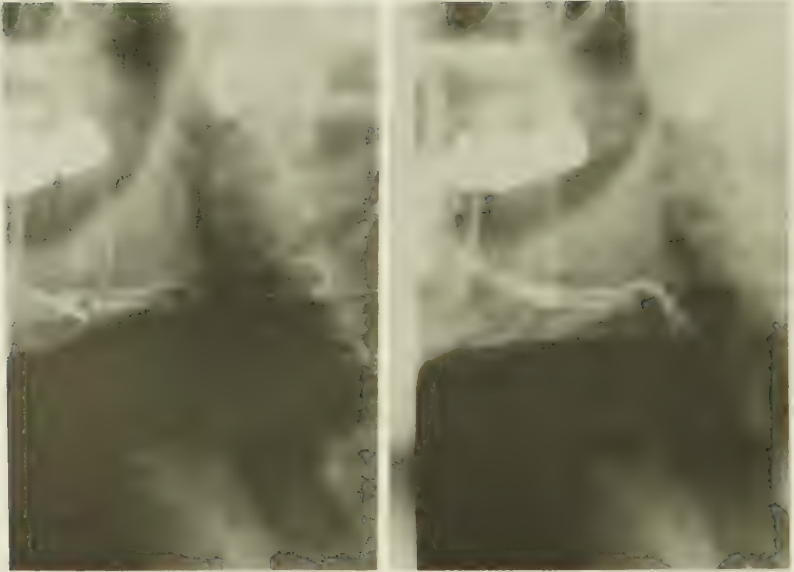


Abb. 4 Sialographische Darstellung eines entzündlich veränderten Whartonschen Gang bei Lithiais der gl.submandibularis



Abb. 5 Postentzündliche Veränderungen im Bereich des Drüsenkörpers der
gl.submandibularis

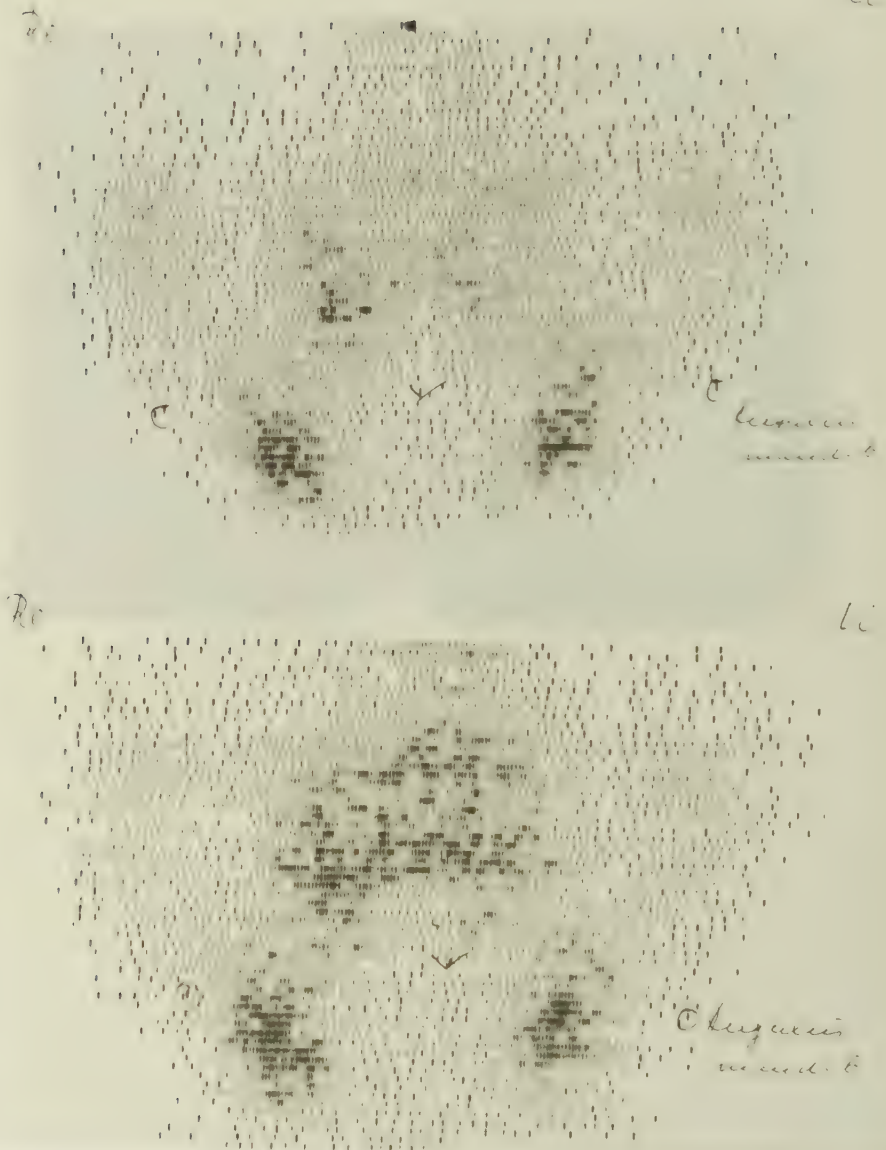
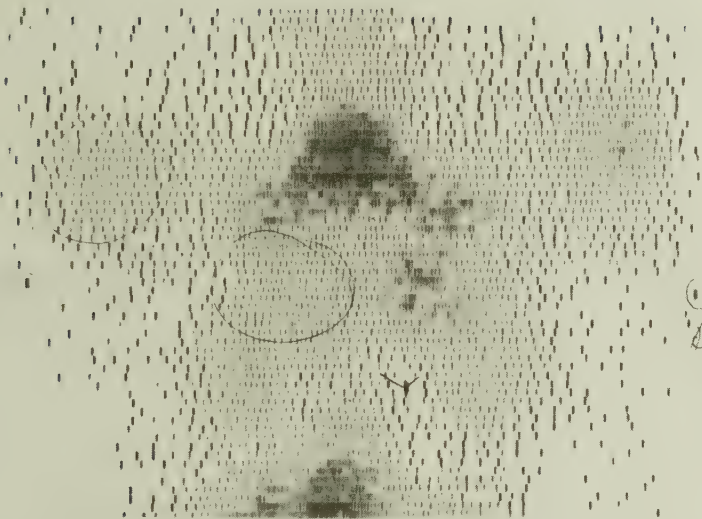


Abb. 6 Weitgehende Stenosierung der Ausführungsgänge der gl.submandibularis bds. bei eingeschränkter Funktion

Re

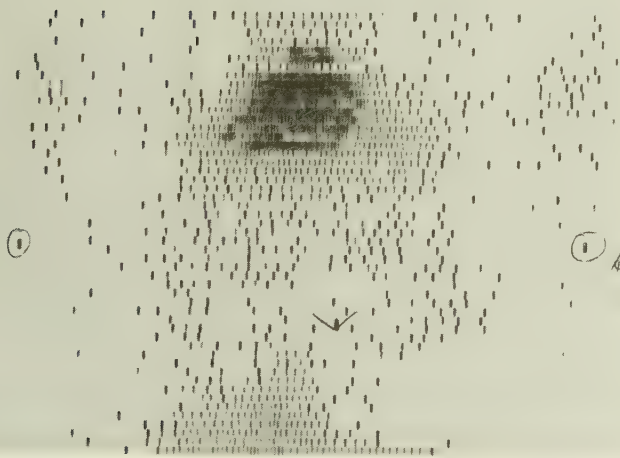
Li



①
kegules
mand. b

Re

Li



①
kegules
mand. b

Abb. 7 Entzündlich eingeschränkte Funktion der gl.parotis und gl.submandibularis (a.p.)

Rechte Glacéula parotis in

vor Gabe von Zitronen



Abb. 8 Darstellung der Parotis im seitlichen Strahlengang



Abb. 9 Konkremente am Drüsenausführungsgang der glandula submandibularis sinistra, direkt am Beginn des Ductus gelegen (Katheder-Sialographie)

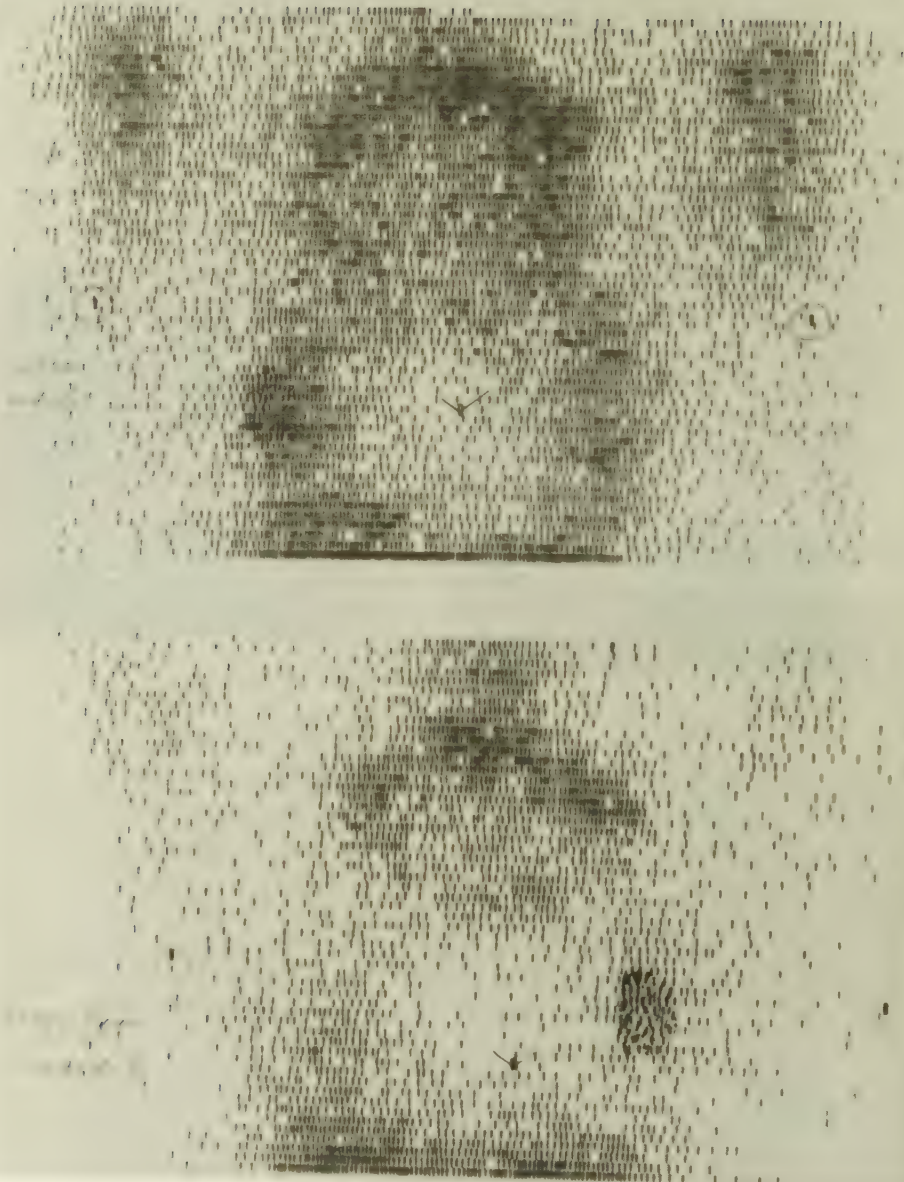


Abb. 10 Szintigraphie bei demselben Patienten: Linke glandula submandibularis eingeschränkte Funktion (postentzündlich) sowie deutliches Retentionsverhalten (Konkrement)



Abb. 11 Speichelstein an der Caruncula re
(Tumor salivalis)

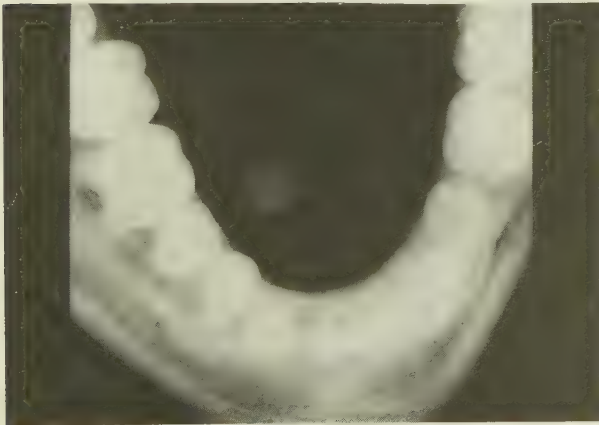


Abb. 12 Der Stein in der UK-Aufbißaufnahme

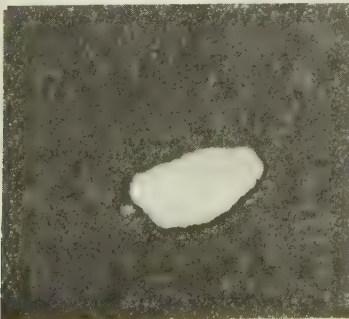


Abb. 13
Das Konkrement nach der
operativen Entfernung

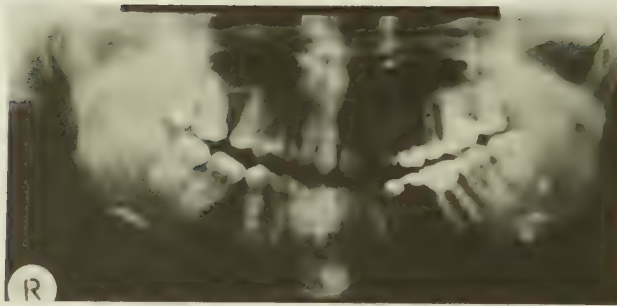


Abb. 14 Konkrement in der gl.submandibularis li, projiziert an die Wurzeln des Zahnes 36

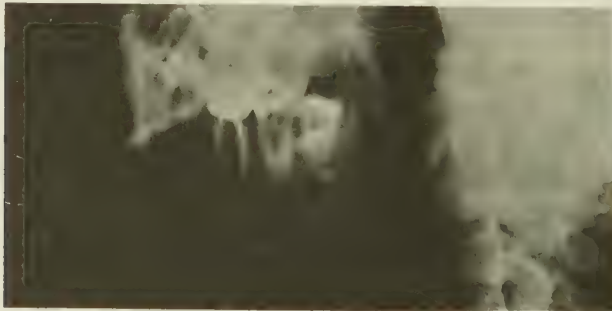


Abb. 15 Derselbe Stein, dargestellt in einer Vergrößerungsaufnahme

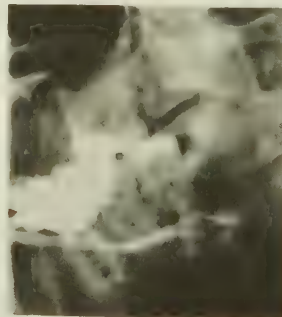
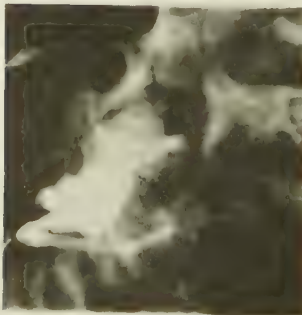


Abb. 16 Sialographische Darstellung der Verschlusssymptomatik

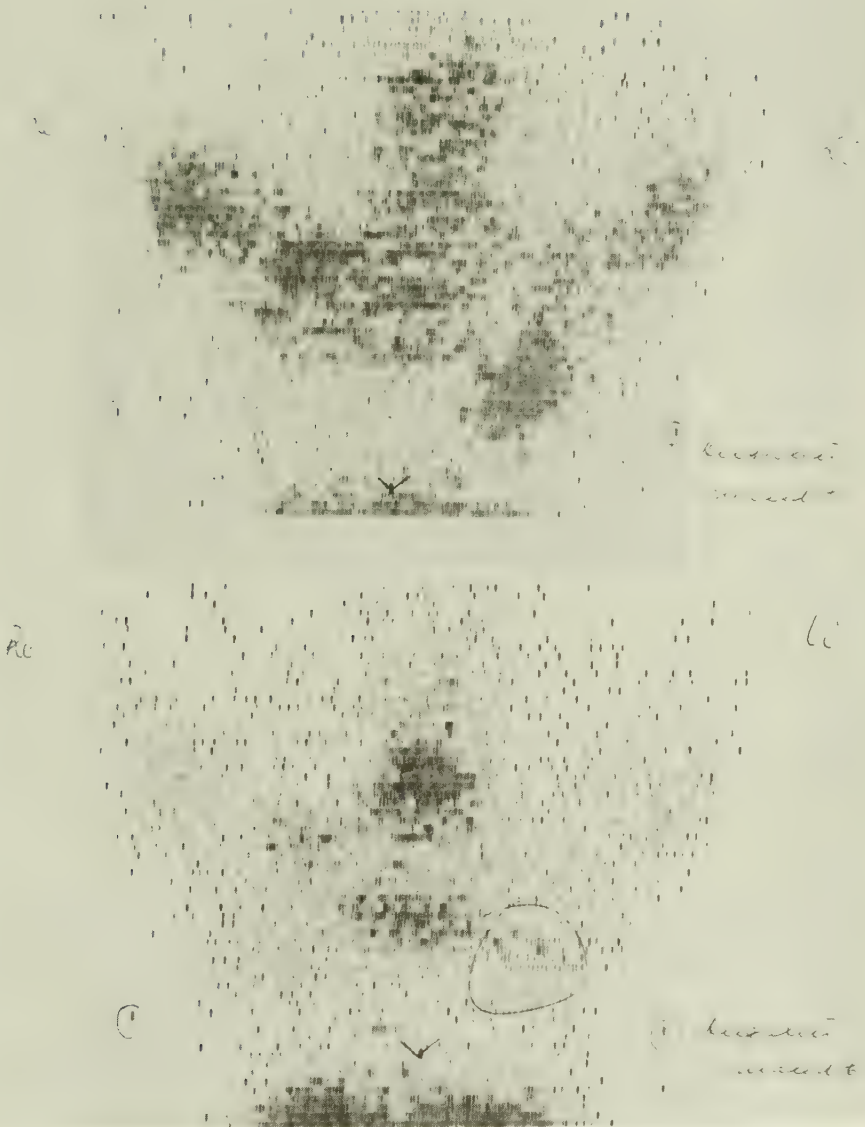


Abb. 17 Aktivitätsretention bei Entleerungsstörung der linken glandula submandibularis (derselbe Pat. wie Abb. 14 - 16)

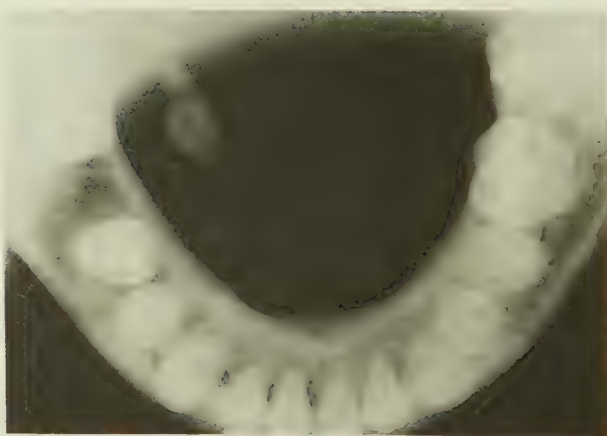


Abb. 18 Konkrement am Übergang Ductus-Drüsenbaum der glandula submandibularis re
(UK-Aufbißaufnahme)

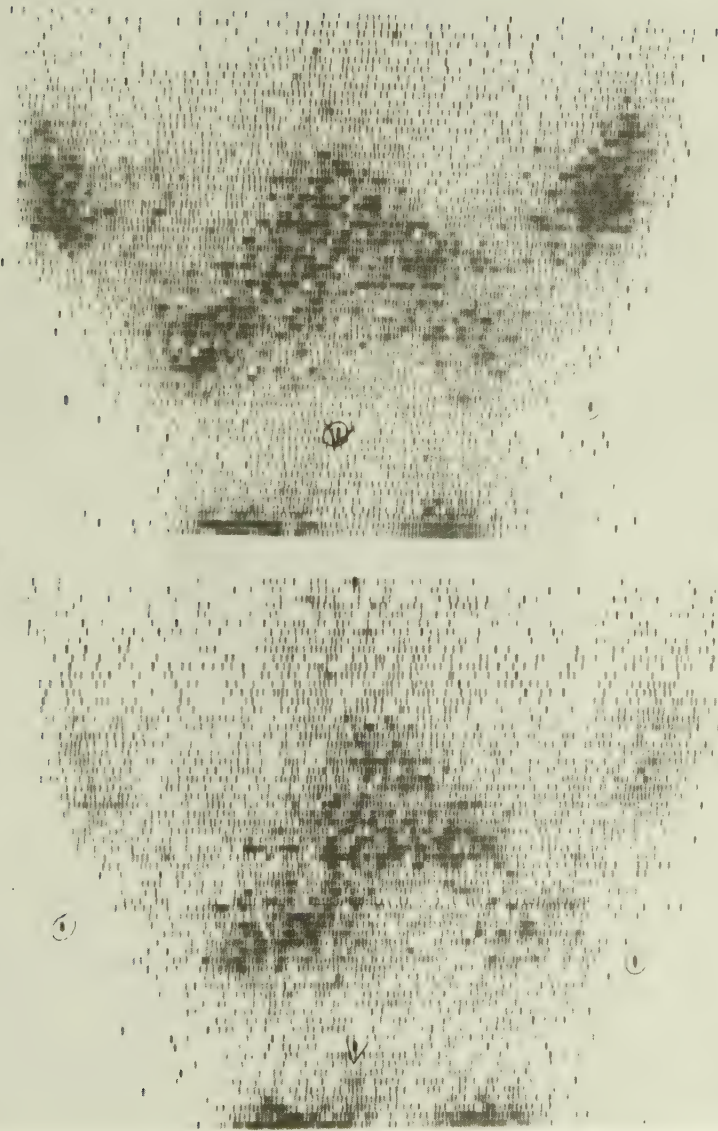


Abb. 19

Im Szintigramm desselben Patienten: Massive Retention in der glandula submandibularis re, die deutlich vergrößert ist. Obstruktion im Ductus!

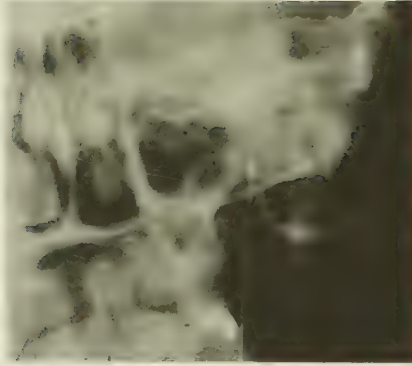


Abb. 20

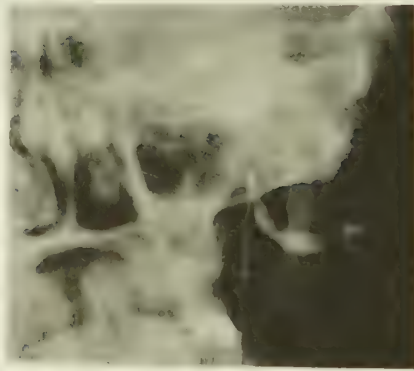


Abb. 21

Sialolithiasis der glandula parotis linksseitig, postentzündliche Veränderung des Drüsenparenchyms (Sialographie)

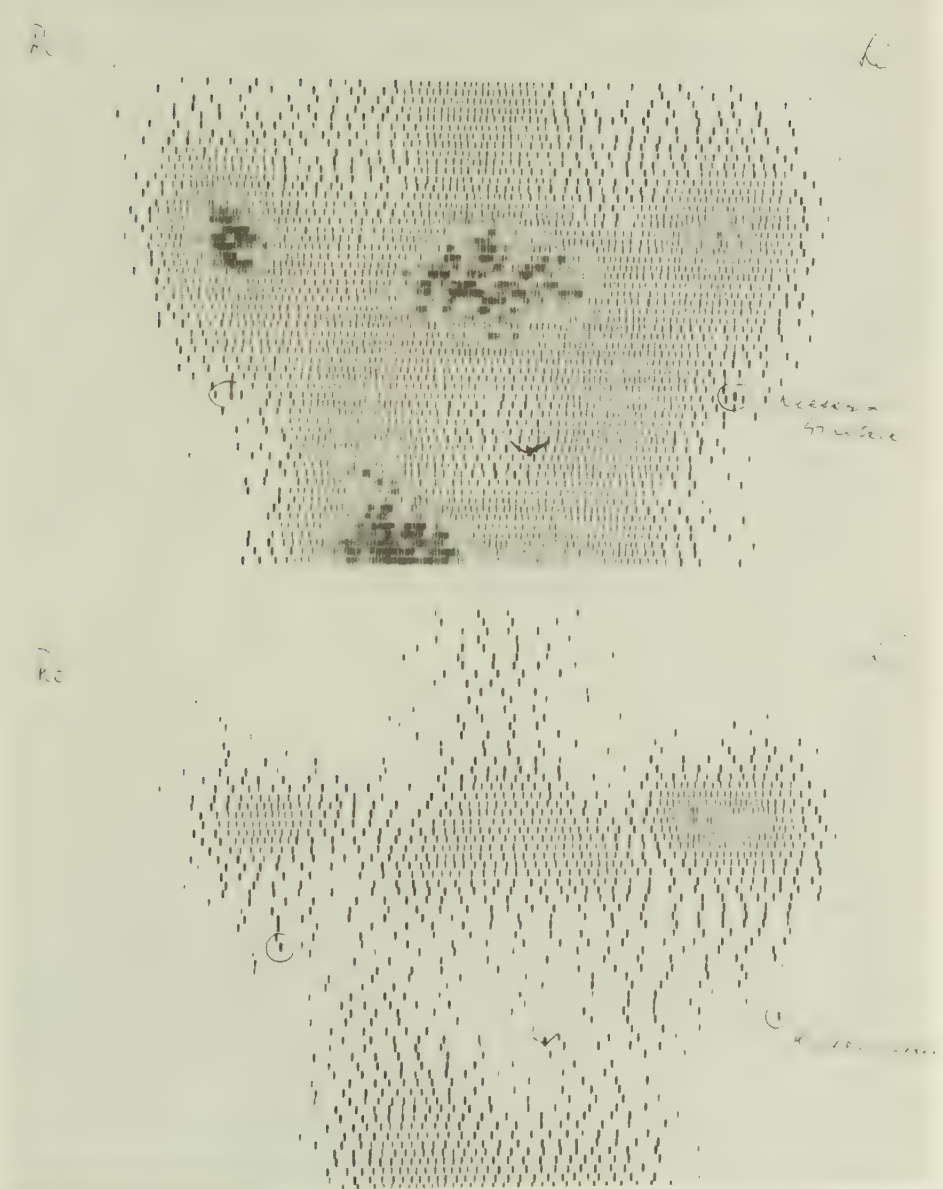


Abb. 22 Im Szintigramm unzureichende Aktivitätsakkumulation (postentzündlich bedingt) und Exkretion (Konkrement!)

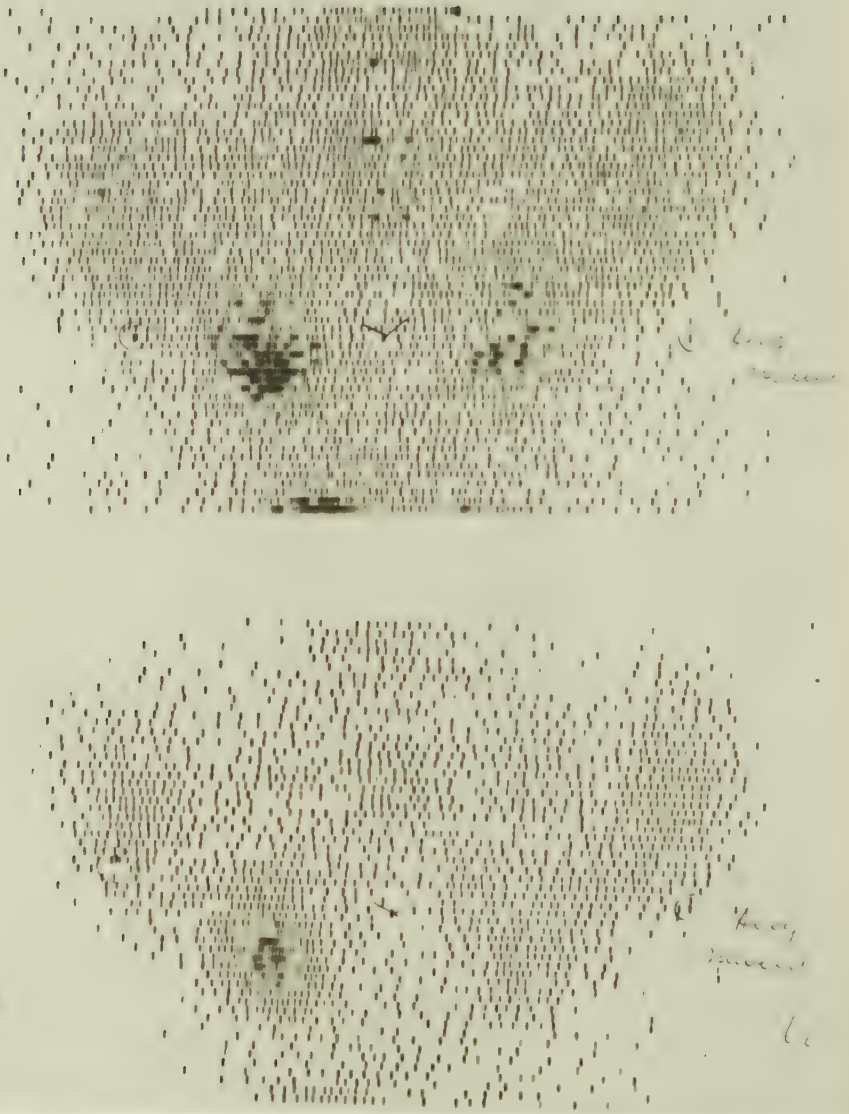


Abb. 23 Glandula submandibularis dextra zeigt deutliche Aktivitätsretention (Konkrement)



Abb. 24 Szintigraphisches Bild einer Adenose: Keine Speicherung über der erkrankten Drüse vor und nach Reiz (glandula submandibularis re)



Abb. 25
Klinisches Bild eines Parotis-
Mischtumors links
(Pleomorphes Adenom)



Abb. 26
Der Tumor von dorsal-lateral

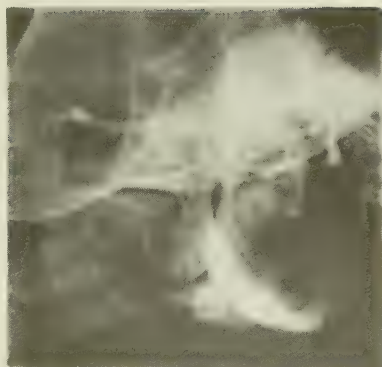


Abb. 27 Derselbe Parotistumor in sialographischer Darstellung



Abb. 28 Im szintigraphischen Bild kommt deutlich die vermehrte Aktivitäts-
speicherung des adenoiden Tumors ("heißer Knoten") sowie die auf-
fallende Vergrößerung der linken glandula parotis zur Darstellung

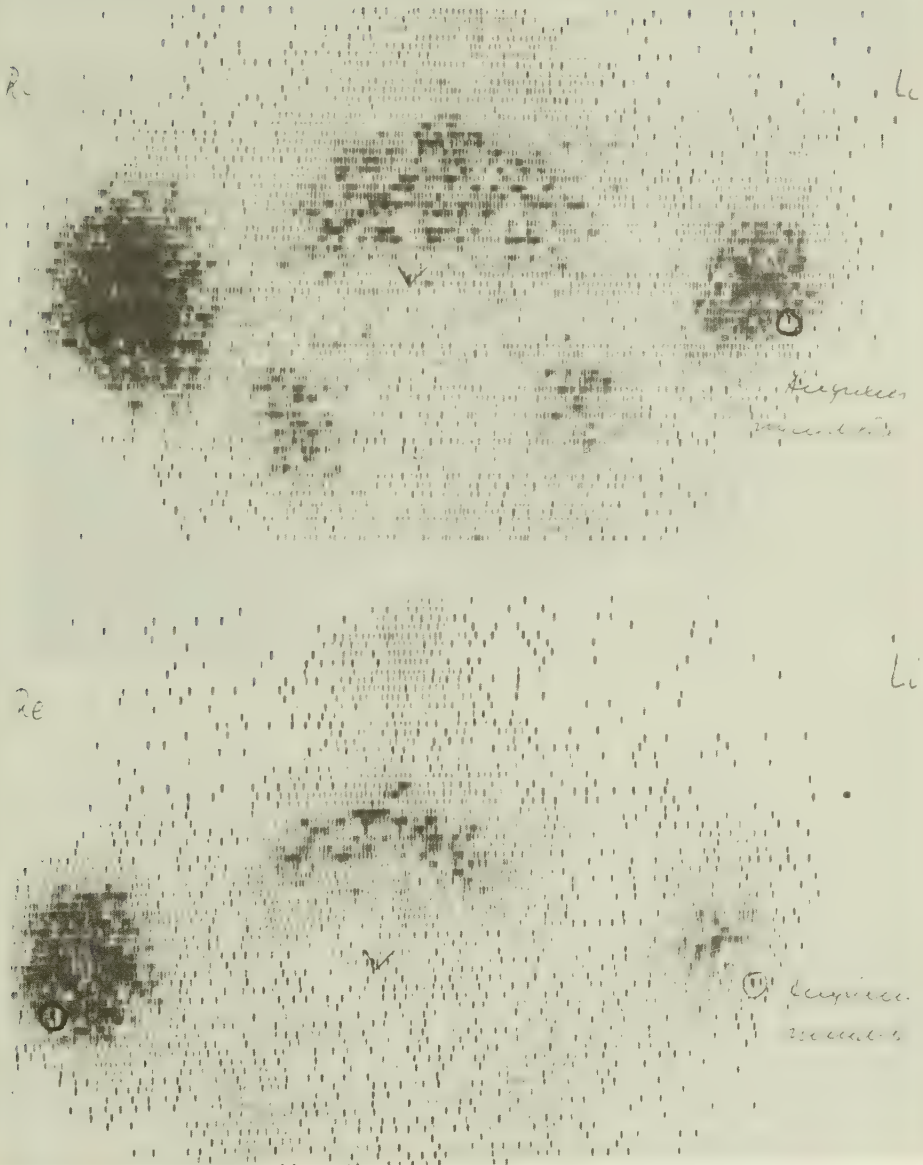


Abb. 29 Papilläres Zystadenolymphom (Warthin-Tumor) der rechten Parotis mit Hyperaktivität (heißer Knoten) und Retention

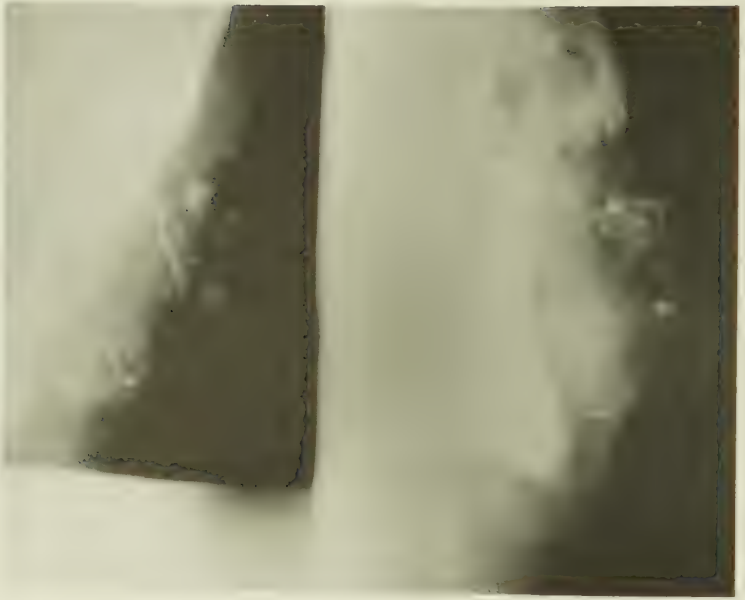


Abb. 30 Sialographisches Bild einer harten Schwellung im Bereich der linken glandula parotis mit fortgeschrittener Parenchymschädigung (Cystische Veränderungen in der li Parotis)



Abb. 31 Im Szintigramm dieses Patienten kommt im Bereich des Tumors eine Zone verminderter Aktivitätsspeicherung ("kalter Knoten") zur Darstellung. Daneben besteht nach Reiz eine Aktivitätsretention.

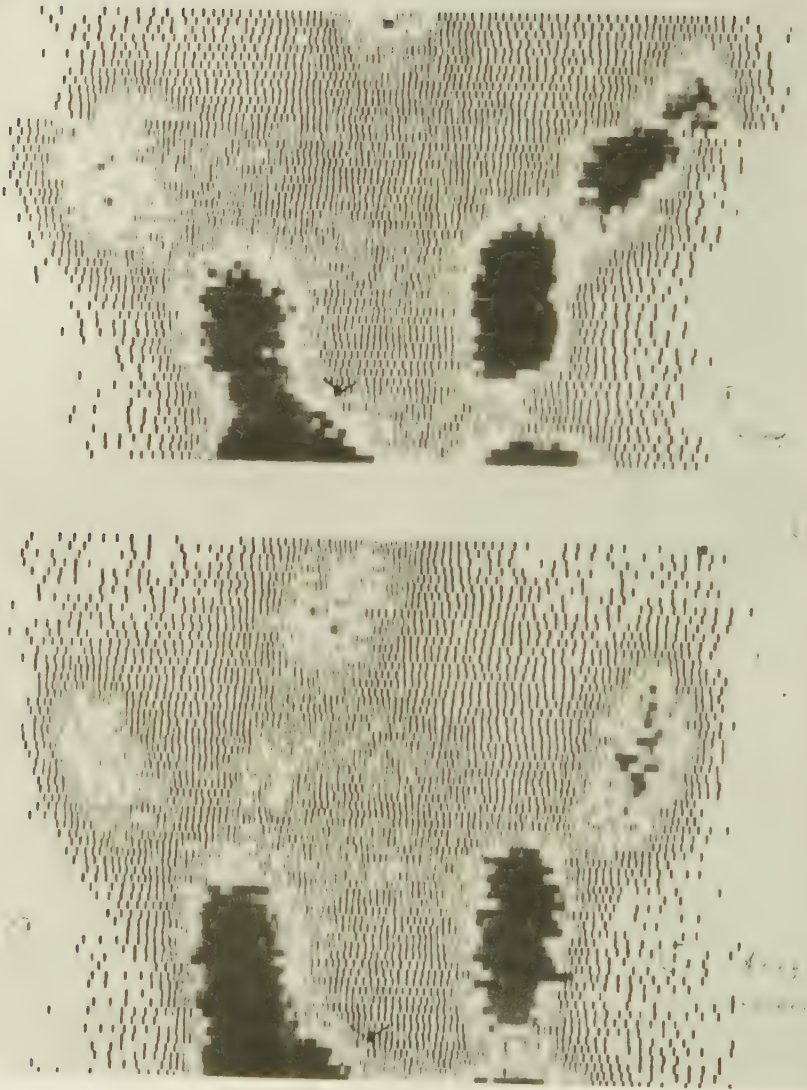


Abb. 32 Ausreichende Speicherung in allen glandulae. Innervationsbedingte, stark eingeschränkte Entleerungsfunktion bds.

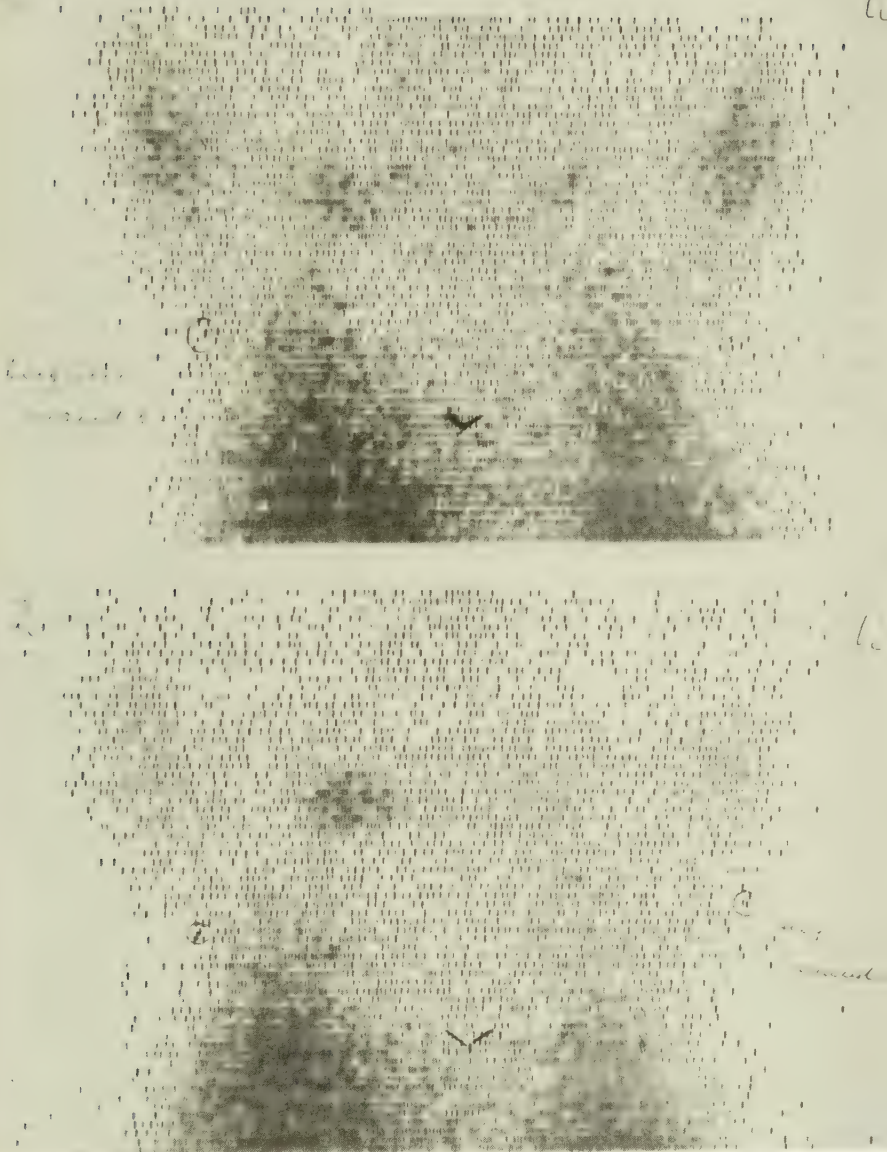


Abb. 33 Retention in der re gl.submandibularis; links atypische Submandibularis-Anlage (Aberration)

LEBENS LAUF

Am 17. September 1945 wurde ich in Bischofteinitz/Sudetenland geboren. Im Dezember 1945 wurde ich mit meinen Eltern ausgewiesen und kam nach Bodenwöhr in die Oberpfalz, wo ich von 1951 - 1955 die Volksschule besuchte. Von 1955 - 1964 absolvierte ich die Oberrealschule in Schwandorf/Bay. und legte dort am 22. Juli 1964 die Reifeprüfung ab. Es folgten Studium der Medizin an der Universität Erlangen - Nürnberg sowie Studium der Zahnheilkunde an den Universitäten Erlangen und München. Am 30. 7. 1970 bestand ich die Ärztliche Prüfung an der Universität Erlangen und promovierte hier am 11. 8. 1970 zum Dr. med.. Am 4. April erhielt ich die Approbation als Arzt. Die Zahnärztliche Prüfung legte ich am 1. 6. 1973 an der Universität München ab und bekam am 9. 7. 1973 die Bestallung als Zahnarzt.

Seit August 1974 arbeite ich im Rahmen der Ausbildung zum Facharzt für Mund- und Kieferchirurgie als wissenschaftlicher Assistent an der Klinik und Poliklinik für Kieferchirurgie der Universität München.

